

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 7月31日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第218218号

願 人

Applicant(s):

オンキヨー株式会社

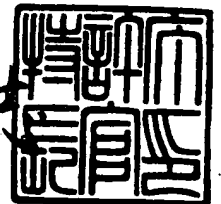


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 8月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



【書類名】 特許願

【整理番号】 ONK109

【提出日】 平成10年 7月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04S 1/00

【発明の名称】 音響信号処理回路および方法

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキヨー株式会社内

 【氏名】 笠井 譲治

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキヨー株式会社内

 【氏名】 竹村 和斉

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキヨー株式会社内

 【氏名】 中武 哲郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000000273

 【氏名又は名称】 オンキヨー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092956

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 古谷 栄男

 【電話番号】 06-368-2160

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101018

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松下 正

 【電話番号】 06-368-2160

【選任した代理人】

【識別番号】 100101546

【弁理士】

【氏名又は名称】 眞島 宏明

【電話番号】 06-368-2160

【選任した代理人】

【識別番号】 100106013

【弁理士】

【氏名又は名称】 田川 幸一

【電話番号】 06-368-2160

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004891

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720789

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 音響信号処理回路および方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

右チャンネル信号と左チャンネル信号との和信号を処理する第1のフィルタ、
右チャンネル信号と左チャンネル信号との差信号を処理する第2のフィルタ、
を備えたシャフラー型音響信号処理回路において、
第2のフィルタにおける低周波領域の精度を第1のフィルタよりも高くしたことを特徴とするシャフラー型音響信号処理回路。

【請求項2】

右チャンネル信号と左チャンネル信号との和信号を処理する第1のフィルタ、
右チャンネル信号と左チャンネル信号との差信号を処理する第2のフィルタ、
を備えたシャフラー型音響信号処理回路において、
第1のフィルタおよび第2のフィルタをFIR型フィルタによって構成するとともに、

第2のフィルタのタップ数を、第1のフィルタのタップ数よりも多くしたことを特徴とするシャフラー型音響信号処理回路。

【請求項3】

請求項1または2のシャフラー型音響信号処理回路において、
前記第2のフィルタを、サブバンドフィルタバンクを用いて構成したことを特徴とするシャフラー型音響信号処理回路。

【請求項4】

請求項3のシャフラー型音響信号処理回路において、
前記第2のフィルタのサブバンドフィルタバンクは、低い周波数成分ほど、大きなダウンサンプルを行うようにしたことを特徴とするもの。

【請求項5】

右チャンネル信号と左チャンネル信号との和信号を処理する第1のフィルタ、
右チャンネル信号と左チャンネル信号との差信号を処理する第2のフィルタ、
を備えたシャフラー型音響信号処理回路において、

第1のフィルタをFIR型フィルタによって構成するとともに、

第2のフィルタをFIR型フィルタと2次IIR型フィルタの並列接続によって構成したことを特徴とするシャフラー型音響信号処理回路。

【請求項6】

請求項5のシャフラー型音響信号処理回路において、

第2のフィルタは、

FIR型フィルタと、

当該FIR型フィルタの中間タップと、当該FIRフィルタの出力との間において並列に接続された2次IIRフィルタと、

を備えていることを特徴とするもの。

【請求項7】

請求項1ないし6のいずれかの音響信号処理回路において、

当該音響信号処理回路は、クロストーク・キャンセル・フィルタとして用いられるものであることを特徴とするもの。

【請求項8】

請求項1ないし6のいずれかの音響信号処理回路において、

当該音響信号処理回路は、音像定位処理フィルタとして用いられるものであることを特徴とするもの。

【請求項9】

複数のタップを有するFIR型フィルタと、

当該FIR型フィルタの中間タップにその入力に接続されたIIR型フィルタと、

FIR型フィルタとIIR型フィルタの出力を加算する加算手段と、

を備えたフィルタ。

【請求項10】

右チャンネル信号と左チャンネル信号との和信号に対して第1のフィルタリング処理を行い、

右チャンネル信号と左チャンネル信号との差信号に対して第2のフィルタリング処理を行うシャフラー型の音響信号処理方法において、

第2のフィルタリング処理の精度を第1のフィルタリング処理よりも高くしたことを特徴とするシャフラー型音響信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は音響信号処理回路および方法に関するものであり、特にその構成の簡素化と高精度化に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図18に、特開平8-265899号公報に開示された音響信号処理回路を示す。この回路は、受聴者2の前方に配置した左右のスピーカ4L、4Rにより、仮想スピーカXL、XRから音が発せられているようにするためのものである。この回路を用いれば、2つのスピーカ4L、4Rしかなくとも、あたかも後ろにスピーカXL、XRがあるかのごとく受聴者2の聴覚に訴えることができる。

【0003】

図18の装置においては、4つのフィルタ6a、6b、6c、6dを用いて、これを実現している。4つのフィルタの伝達関数H11,H12,H21,H22は、それぞれ、下式のとおりである。

【0004】

$$H11 = (h_{RR}h_{L'L} - h_{RL}h_{L'R}) / (h_{LL}h_{RR} - h_{LR}h_{RL})$$

$$H12 = (h_{LL}h_{L'R} - h_{LR}h_{L'L}) / (h_{LL}h_{RR} - h_{LR}h_{RL})$$

$$H21 = (h_{RR}h_{R'L} - h_{RL}h_{R'R}) / (h_{LL}h_{RR} - h_{LR}h_{RL})$$

$$H22 = (h_{LL}h_{R'R} - h_{LR}h_{R'L}) / (h_{LL}h_{RR} - h_{LR}h_{RL})$$

なお、ここで、 h_{RR} はスピーカ4Rから受聴者2の右耳2Rまでの伝達関数、 h_{RL} はスピーカ4Rから受聴者2の左耳2Lまでの伝達関数、 h_{LL} はスピーカ4Lから受聴者2の左耳2Lまでの伝達関数、 h_{LR} はスピーカ4Lから受聴者2の右耳2Rまでの伝達関数である。

【0005】

ところで、スピーカ4L、4Rおよび仮想スピーカXL、XRの双方ともが、

受聴者 2 の正面軸 8 に対して左右対称であれば、上式において、 $h_{LL}=h_{RR}$, $h_{LR}=h_{RL}$, $h_{L'L}=h_{R'R}$, $h_{L'R}=h_{R'L}$ が成立する。したがって、 $H_{11}=H_{22}$, $H_{12}=H_{21}$ となり、図 19 に示すように、2 個のフィルタによって回路を構成することができる（シャフラー型フィルタという）。ここで、フィルタ 10 a、10 b の伝達関数 H_{SUM} , H_{DIF} は、下式によって表される。

【0006】

$$H_{SUM} = (h_a + h_b) / 2(h_a + h_b)$$

$$H_{DIF} = (h_a - h_b) / 2(h_a - h_b)$$

なお、 $h_a = h_{LL} = h_{RR}$, $h_b = h_{LR} = h_{RL}$, $h_{a'} = h_{L'L} = h_{R'R}$, $h_{b'} = h_{L'R} = h_{R'L}$ である。

【0007】

このように、左右対称の配置の場合には、簡素な構成によって、仮想的なスピーカ位置に音像を定位させることができる。

【0008】

また、図 20 に示すように、クロスフィード・フィルタ 12 とクロストーク・キャンセル・フィルタ 14 を用いて音像定位処理を行う場合もある。クロストーク・キャンセル・フィルタ 14 は、右のスピーカ 4 R から出て左の耳 2 L に到達するクロストーク、並びに、左のスピーカ 4 L から出て右の耳 2 R に到達するクロストークをなくするように作用する。これにより、右チャンネル信号 R は右耳 2 R にのみ聞こえ、左チャンネル信号は左耳 2 L にのみ聞こえるようにできる。したがって、クロスフィードフィルタ 12 によって、クロストークの量を調整することにより、所望の位置に音源を定位させることができる。

【0009】

上記のようなクロストーク・キャンセル・フィルタ 14 も、図 19 に示すようなシャフラー型フィルタによって実現することができる。この場合のフィルタ 10 a、フィルタ 10 b の伝達関数 H_{SUM} , H_{DIF} は次のとおりである。

【0010】

$$H_{SUM} = h_a / (2(h_a + h_b))$$

$$H_{DIF} = h_a / (2(h_a - h_b))$$

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上記のシャフラー型フィルタにおいて、フィルタ10a、10bが高精度であれば、音像定位能力の高いあるいはクロストークキャンセル能力の高い回路を実現することができる。しかしながら、フィルタ10a、10bを高精度にしようとする、その構成が複雑となり、DSPによって実現する場合には大きな処理時間を要するという問題があった。また、簡素な構成とすると、シャフラー型フィルタとしての能力が低下するという問題があった。

【0012】

この発明は、上記のような問題点を解決して、簡易な構成でありながら、精度の高いシャフラー型フィルタを得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

請求項1のシャフラー型音響信号処理回路は、右チャンネル信号と左チャンネル信号との和信号を処理する第1のフィルタと、右チャンネル信号と左チャンネル信号との差信号を処理する第2のフィルタとを備え、第2のフィルタにおける低周波領域の精度を第1のフィルタよりも高くしたことを特徴としている。シャフラー型音響信号処理回路においては、低周波領域にて、和信号を処理する第1のフィルタのゲインが、差信号を処理する第2のフィルタのゲインよりも低くなっている。したがって、低周波領域において、第2のフィルタの精度を第1のフィルタよりも高くすることにより、精度の低下を極力防ぎつつ、回路構成の簡素化を図ることができる。

【0014】

請求項2のシャフラー型音響信号処理回路は、第1のフィルタおよび第2のフィルタをFIR型フィルタによって構成するとともに、第2のフィルタのタップ数を、第1のフィルタのタップ数よりも多くしたことを特徴としている。したがって、低周波領域において、第2のフィルタの精度を第1のフィルタよりも高くし、精度の低下を極力防ぎつつ、回路構成の簡素化を図ることができる。

【0015】

請求項3のシャフラー型音響信号処理回路は、第2のフィルタを、サブバンドフィルタバンクを用いて構成したことを特徴としている。したがって、ダウンサンプルにより処理能力に余裕を持たすことができる。

【0016】

請求項4のシャフラー型音響信号処理回路は、第2のフィルタのサブバンドフィルタバンクにおいて、低い周波数成分ほど、大きなダウンサンプルを行うようにしたことを特徴としている。したがって、低周波領域において、第2のフィルタの精度を第1のフィルタよりも高くして、精度の低下を極力防ぎつつ、回路構成の簡素化を図ることができる。

【0017】

請求項5のシャフラー型音響信号処理回路は、第1のフィルタをFIR型フィルタによって構成するとともに、第2のフィルタをFIR型フィルタと2次IIR型フィルタの並列接続によって構成したことを特徴としている。したがって、低周波領域において、第2のフィルタの精度を第1のフィルタよりも高くし、精度の低下を極力防ぎつつ、回路構成の簡素化を図ることができる。また、2次IIRフィルタによって低周波領域を処理することができ、いたずらにFIR型フィルタの段数を増やすことを防ぐことができる。

【0018】

請求項6のシャフラー型音響信号処理回路は、第2のフィルタが、FIR型フィルタと、当該FIR型フィルタの中間タップと、当該FIRフィルタの出力との間において並列に接続された2次IIRフィルタとを備えたことを特徴としている。したがって、低周波領域において、第2のフィルタの精度を第1のフィルタよりも高くし、精度の低下を極力防ぎつつ、回路構成の簡素化を図ることができる。また、並列接続する中間タップの位置を変えることにより、最適な特性を得ることができる。

【0019】

請求項9のフィルタは、複数のタップを有するFIR型フィルタと、当該FIR型フィルタの中間タップにその入力に接続されたIIR型フィルタと、FIR

型フィルタと IIR 型フィルタの出力を加算する加算手段とを備えている。したがって、容易に所望の特性を有するフィルタを得ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

図 1 に、この発明の一実施形態によるシャフラー型クロストーク・キャンセル・フィルタ 30 の構成を示す。左チャンネル入力端子 L_{IN} には左チャンネル信号が、右チャンネル入力端子 R_{IN} には右チャンネル信号が与えられる。左チャンネル信号と右チャンネル信号は、加算器 22 において加算され、第 1 のフィルタ 20a に与えられる。左チャンネル信号と右チャンネル信号は、また、減算器 24 において減算され、第 2 のフィルタ 20b に与えられる。第 1 のフィルタ 20a、第 2 のフィルタ 20b の伝達関数 H_{SUM} 、 H_{DIF} は、下記のとおりである。

【0021】

$$H_{SUM} = ha / (2(ha + hb))$$

$$H_{DIF} = ha / (2(ha - hb))$$

加算器 26 は、第 1 のフィルタ 20a と第 2 のフィルタ 20b の出力を加算して、スピーカ 4L のための信号として出力する。減算器 28 は、第 1 のフィルタ 20a と第 2 のフィルタ 20b の出力を減算して、スピーカ 4R のための信号として出力する。

【0022】

この実施形態においては、第 1 のフィルタ 20a および第 2 のフィルタ 20b を、FIR 型フィルタによって構成し、フィルタ 30 全体を DSP によって実現した。図 2 に、DSP 40 を用いて実現した場合のハードウェア構成を示す。各チャンネルの信号 L、R は、デジタルデータとして DSP 40 に与えられる。DSP 22 は、メモリ 46 に記憶されたプログラムにしたがって、デジタルデータに対する加算、減算、フィルタリング等の処理を行い、左スピーカ用信号 L_{OUT} 、右スピーカ用信号 R_{OUT} を生成する。これら信号は、D/A コンバータ 42 によってアナログ信号に変換され、スピーカ 4L、4R のための信号として出力される。なお、メモリ 26 へのプログラムの格納等の処理は、マイクロプロセッサ 20 によって行う。

【0023】

図3に、メモリ46のプログラムに基づいて、DSP40が行う処理を、シグナルフローの形式にて示す。この実施形態では、第1のフィルタ20a、第2のフィルタ20bを、FIR型フィルタによって構成している。図において、DS1～DS32、DD1～DD96は遅延処理であり、1サンプル分の遅延処理を行う。ここでは、サンプル周波数を、48kHzとした。また、KS0～KS32、KD0～KD96は、係数処理である。第1のフィルタ10aのタップ数（つまり遅延処理の数）を32とし、第2のフィルタ10bのタップ数を96としている。FIR型フィルタにおいては、タップ数が多くなるほど、低周波領域の精度が高くなる。したがって、図3の例においては、第2のフィルタ10bの方が、第1のフィルタ10aよりも低周波領域における精度が高くなっている。

【0024】

第1のフィルタ10aのタップ数を32、第2のフィルタ10bのタップ数を32とした場合の各フィルタの周波数特性、およびクロストークキャンセルの応答特性zt1とエラーzt2を図4に示す。ここで、エラーとは、十分なキャンセルができずに残った応答であり、クロストークキャンセル場合には、エラーが少ないほど良好なフィルタであるといえる。なお、ここでは、スピーカ4L（または4R）と受聴者2との角度 α （図1参照）を10度に設定した。タップ数32では、精度が低く、クロストークキャンセルエラーが大きいことが示されている。

【0025】

同様に、両フィルタ10a、10bのタップ数を64とした場合を、図5に示す。32タップの場合より改善されているものの、依然としてクロストークキャンセルエラーが大きいことが示されている。

【0026】

さらに、両フィルタ10a、10bのタップ数を96とした場合を、図6に示す。エラーがかなり少ないことが示されている。しかしながら、両フィルタ10a、10bのタップ数を96とすると、DSP40の演算負荷が大きいという問題を生じる。

【0027】

この実施形態では、第1のフィルタ10aに要求される周波数特性が、特に低周波において、レベルが低く平坦であることに着目して、第1のフィルタ10aのタップ数を、第2のフィルタ10bのタップ数よりも少なくした。つまり、低周波領域において、第1のフィルタ10aの精度を低くし、その分、第2のフィルタ10bの精度向上に当てている。具体的には、第1のフィルタ10aのタップ数を32、第2のフィルタ10bのタップ数を96とした。この場合の特性を、図7に示す。

【0028】

図7からも明らかなように、双方のフィルタ10a、10bのタップ数を96とした場合とほぼ同等のエラーに抑えることができている。つまり、全体のタップ数を抑えつつ、精度の高いシャフラー型クロストーク・キャンセル・フィルタを得ることができる。

【0029】

図8に、他の実施形態によるシグナルフローを示す。この実施形態においても、FIRフィルタを用い、第1のフィルタ20aのタップ数(32)よりも、第2のフィルタ20bのタップ数(実質的に128)を多くしている。ただし、この実施形態では、第2のフィルタ20bにおいて、フィルタバンクを採用しダウンサンプルした後にFIRフィルタを通してしている。図中、Hは高域通過フィルタ、Gは低域通過フィルタである。また、 \downarrow は1/2ダウンサンプルを、 \uparrow は2倍アップサンプルを示している。遅延205、206、208は、各フィルタバンク処理のための時間を補償するための遅延処理である。遅延205は3サンプル、206は1サンプル、208は7サンプルの遅延処理を行っている。

【0030】

このようにフィルタバンクを採用することにより、実質的に原サンプリングにおいて128タップの能力を得つつ、FIRフィルタ201、202、203、204の合計タップ数を68タップに抑えることができ、ダウンサンプリングにより処理能力に余裕をつくることができる。これにより、周波数の低い成分についての精度を高くすることができる。また、この実施形態では、フィルタバンク

を周波数の低い成分の側で分割を繰り返すオクターブ分割としているが、高い周波数も分割する等分割フィルタバンクでもよい。

【0031】

図9に、フィルタバンクを採用せずに、第1のフィルタ10aのタップ数を32、第2のフィルタ10bのタップ数を128とした時のクロストークキャンセルエラー ZT_2 を示す。また、図10に、図8の構成によるクロストークキャンセルエラー ZT_2 を示す。両図から明らかなように、フィルタバンクを採用した図8の回路が、128タップとした場合と同等の性能を有していることが分かる。

【0032】

図11に、他の実施形態によるシグナルフローを示す。この実施形態においては、第1のフィルタ20aを32タップのFIR型フィルタによって構成し、第2のフィルタ20bを32タップのFIR型フィルタ210と2次IIR型フィルタ212によって構成している。FIR型フィルタ210と2次IIR型フィルタ212の出力は、加算器214によって加算される。

【0033】

この実施形態では、第2のフィルタのFIR型フィルタ210のタップ数を32に抑えるとともに、低い周波数成分に対する精度を2次IIR型フィルタ210によって向上させている。2次IIR型フィルタは、低い周波数成分において高い精度を得ることができるので、図1のように全てをFIR型フィルタによって構成する場合よりも少ないタップ数によって同等の精度を実現することができる。なお、この実施形態では2次IIR型フィルタを用いたが、 n 次のIIR型フィルタを用いることができる。また、 n 次IIRフィルタの直列または並列接続でもよい。

【0034】

図12に、図11の回路における第1のフィルタ20aの特性 H_{SUM} と、第2のフィルタ20bの特性 H_{DIF} を示す。また、クロストークキャンセルエラー ZT_2 を示す。図7の場合に近い精度が得られていることが分かる。

【0035】

図11の実施形態においては、第2のフィルタ10bをFIRフィルタと2次IIRフィルタの完全な並列接続としたが、図13に示すように、FIR型フィルタの中間タップから2次IIR型フィルタへの入力を取り出すようにしても良い。このようにすることにより、より所望の特性に近い第2のフィルタ10bを容易に得ることができる。

【0036】

図14、図15、図16、図17を用いて、図13に示すフィルタの設計方法を説明する。図14は、必要とする第2のフィルタ10bのインパルス応答である。これに基づいて、2次IIRフィルタの特性を決定する。この際、図15に示すように、インパルス応答の前の方は無視して、インパルス応答の後ろの方（つまり低周波領域）に良く近似するように特性を決定する。図15では、kサンプル以後のインパルス応答に近似する2次IIRフィルタの特性を得ている。ただし、k～mサンプルまでの間は、大きく異なるインパルス応答となっている。

【0037】

次に、0～mサンプルまでのインパルス応答を実現するFIRフィルタを得る。ただし、k～mサンプルにおいては、図16に示すように2次IIRフィルタの特性と必要とするフィルタの特性とが大きくずれている。そこで、かかる誤差も加味した上で、図17に示すような0～mサンプルまでのインパルス応答を実現するFIRフィルタを得る。

【0038】

上記のようにして、図13に示すような第2のフィルタ10bを得ることができる。なお、2次IIRフィルタを取り出すタップの位置は、2次IIRフィルタの特性を近似した際の先頭サンプル（上記の場合kサンプル）に対応するタップ（上記の場合kタップ）となる。このようにして、容易に、所望の特性を持ったフィルタを得ることができる。

なお、上記各実施形態において示したタップ数は一例である。また、上記各実施形態においては、クロストークキャンセルフィルタについて説明したが、音像定位処理フィルタについても同じように適用することができる。

【0039】

上記実施形態では、第1のフィルタ10aはFIR型フィルタとしているが、これを、第2のフィルタ10bと同じようにFIR型フィルタとIIR型フィルタの並列接続（図11、図13）や、フィルタバンク構成としても良い。この場合であっても、第2のフィルタ10bよりも第1のフィルタ10aの方の精度を落とすことにより、全体としての構成を簡易にしつつ精度を維持することができる。

【0040】

上記各実施形態においては、DSPを用いてフィルタを実現しているが、その一部または全部をアナログフィルタによって実現しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態によるシャフラー型フィルタの構成を示す図である。

【図2】

図1のフィルタをDSPを用いて実現した場合のハードウェア構成を示す図である。

【図3】

メモリ46に記録されたプログラムをシグナルフローとして示す図である。

【図4】

第1のフィルタ10aと第2のフィルタ10bを共に32タップとした場合の特性を示す図である。

【図5】

第1のフィルタ10aと第2のフィルタ10bを共に64タップとした場合の特性を示す図である。

【図6】

第1のフィルタ10aと第2のフィルタ10bを共に96タップとした場合の特性を示す図である。

【図7】

第1のフィルタ10aを32タップ、第2のフィルタ10bを96タップとし

た場合の特性を示す図である。

【図 8】

フィルタバンクを用いた実施形態におけるシグナルフローを示す図である。

【図 9】

図 3 の回路において、第 1 のフィルタ 10 a を 32 タップ、第 2 のフィルタ 10 b を 128 タップとした場合の特性を示す図である。

【図 10】

図 8 の回路において、第 1 のフィルタ 10 a を 32 タップ、第 2 のフィルタ 10 b をフィルタバンクによって 128 タップ相当とした場合の特性を示す図である。

【図 11】

第 2 のフィルタ 10 b を、FIR フィルタと IIR フィルタの並列構成にした実施形態におけるシグナルフローを示す図である。

【図 12】

図 11 の回路における特性を示す図である。

【図 13】

FIR フィルタの中間タップから IIR フィルタの入力取り出した実施形態を示す図である。

【図 14】

所望のフィルタのインパルス応答を示す図である。

【図 15】

図 14 の特性に近似する IIR フィルタのインパルス応答である。

【図 16】

所望の特性と IIR フィルタの特性とのずれを示す図である。

【図 17】

図 16 のずれを考慮して得た FIR フィルタのインパルス応答である。

【図 18】

従来の音像定位処理回路を示す図である。

【図 19】

シャフラー型フィルタの回路図である。

【図 20】

クロスフィードフィルタとクロストーク・キャンセル・フィルタによって音像
定位回路を構成した場合の例である。

【符号の説明】

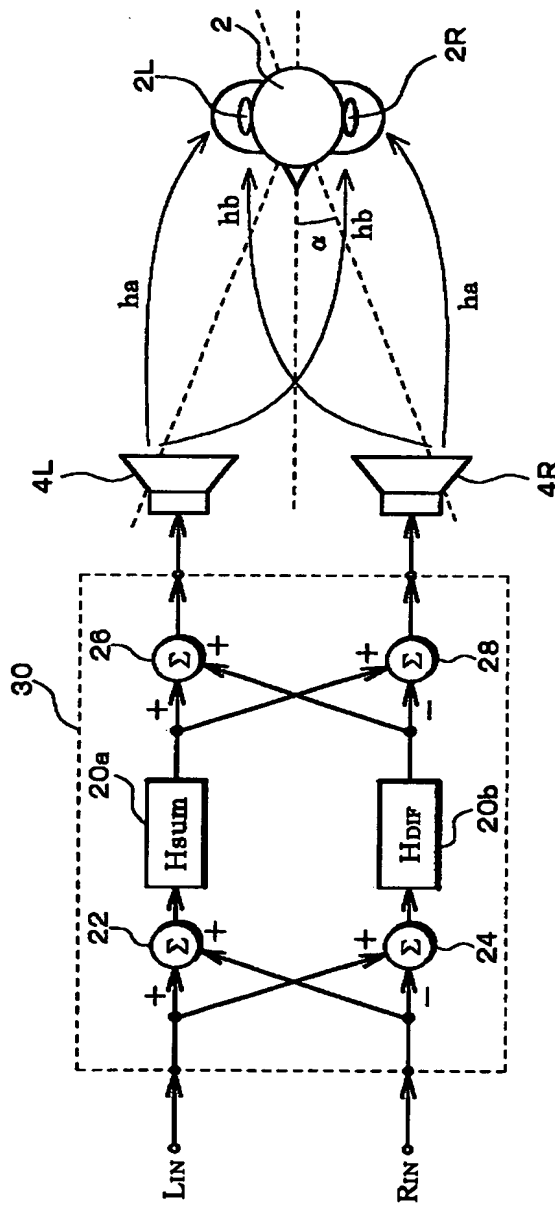
20a・・・第1のフィルタ

20b・・・第2のフィルタ

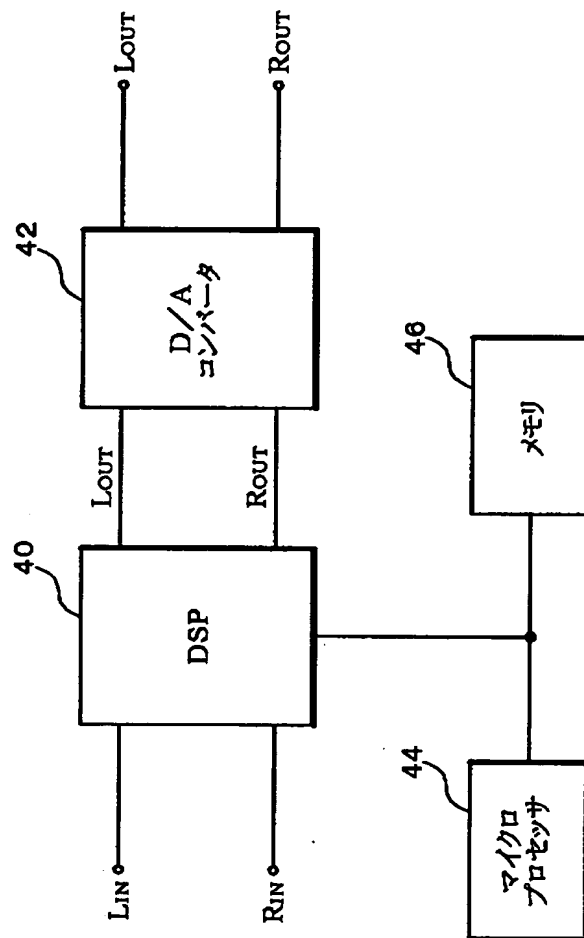
40・・・DSP

【書類名】 図面

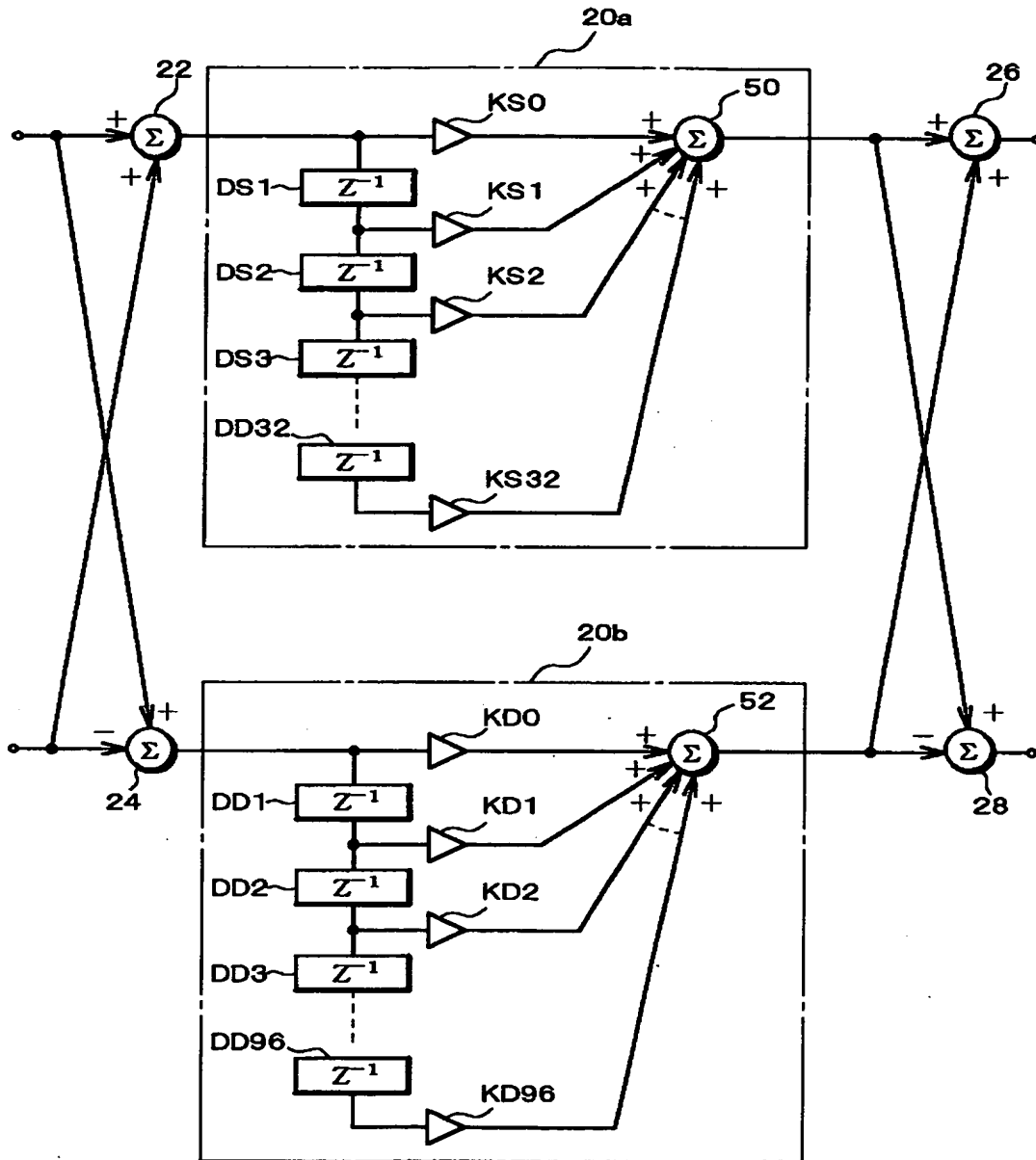
【図 1】



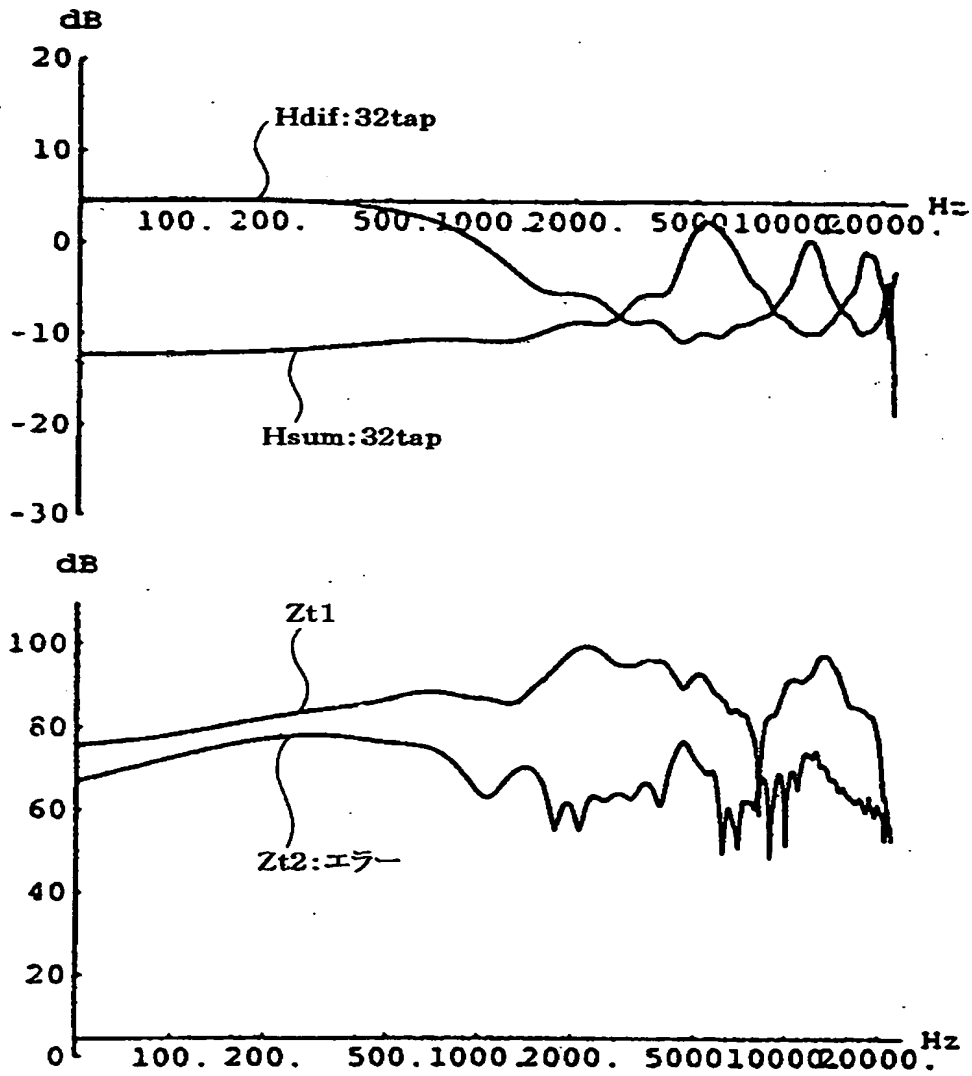
【図 2】



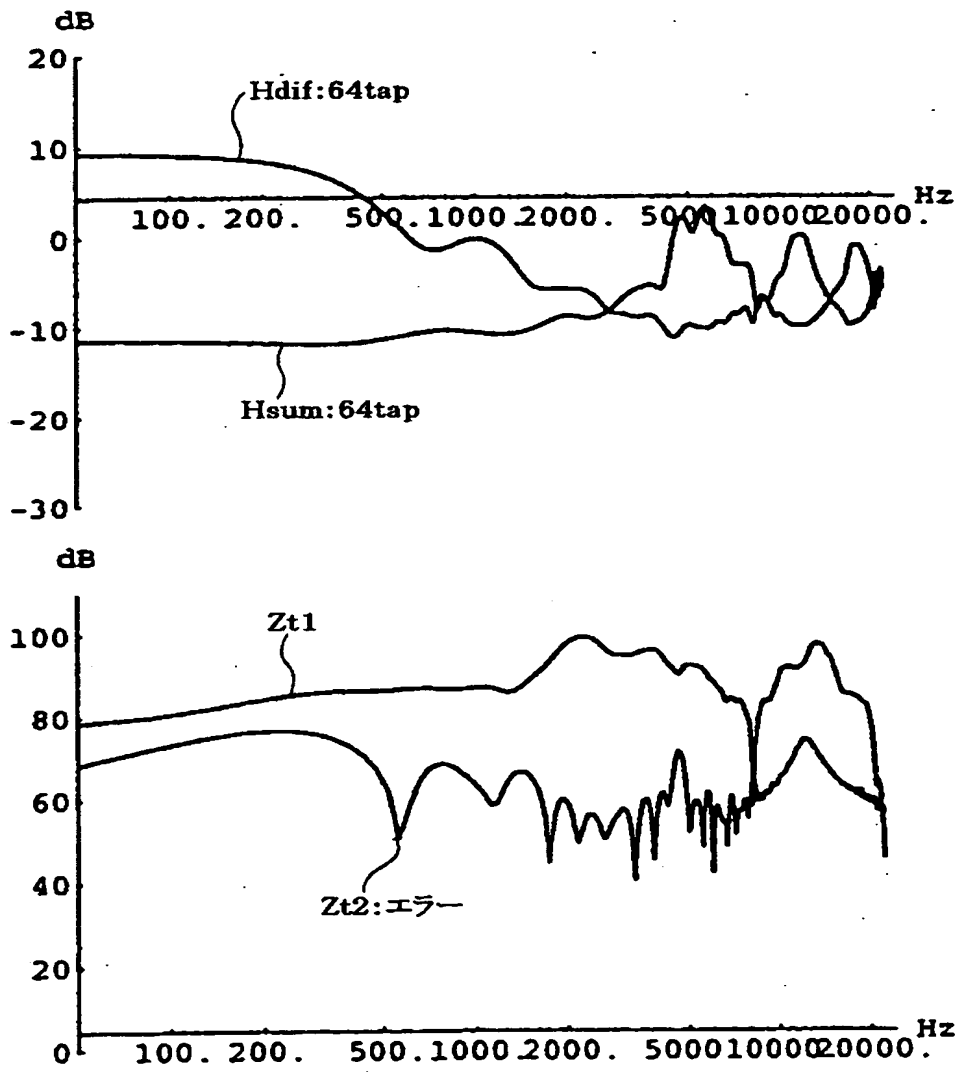
【図 3】



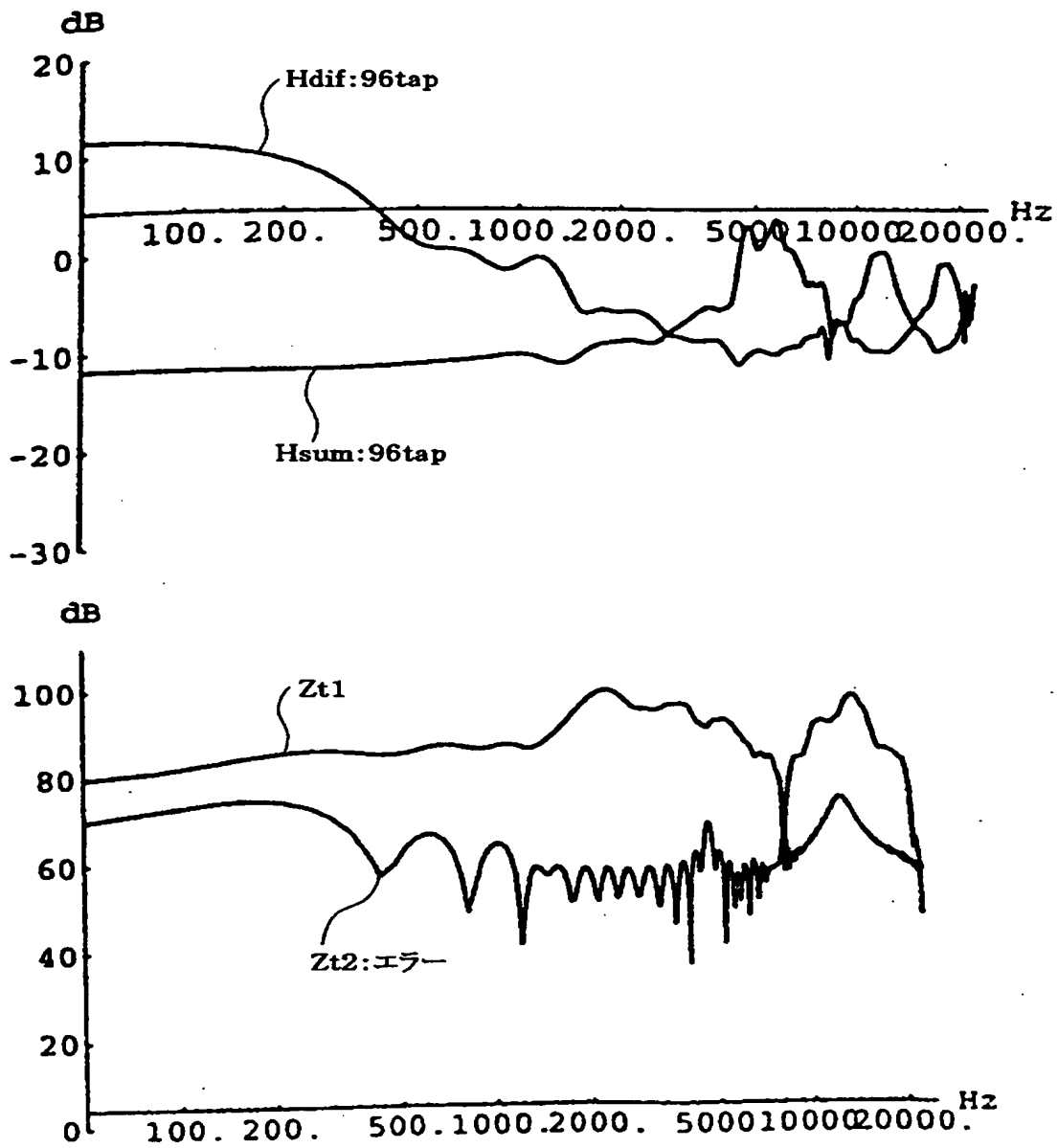
【図4】



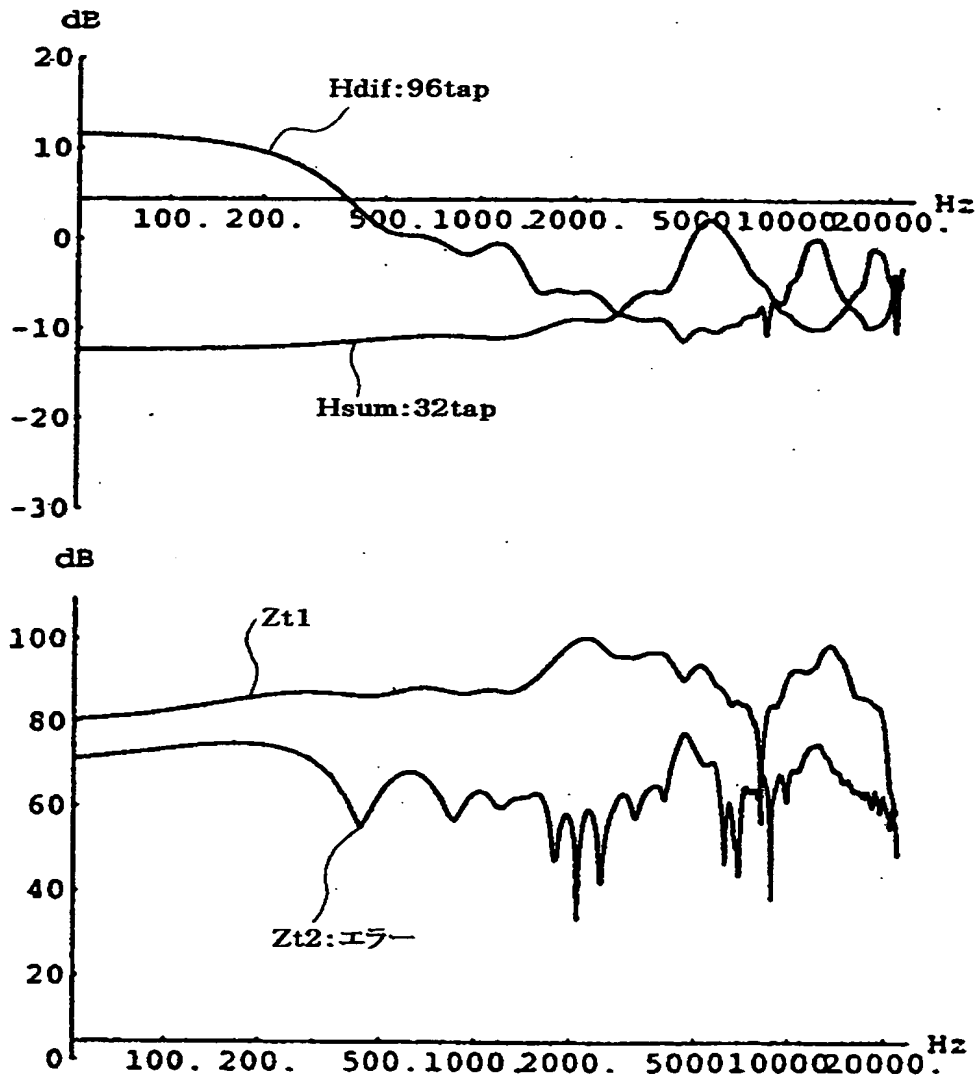
【図5】



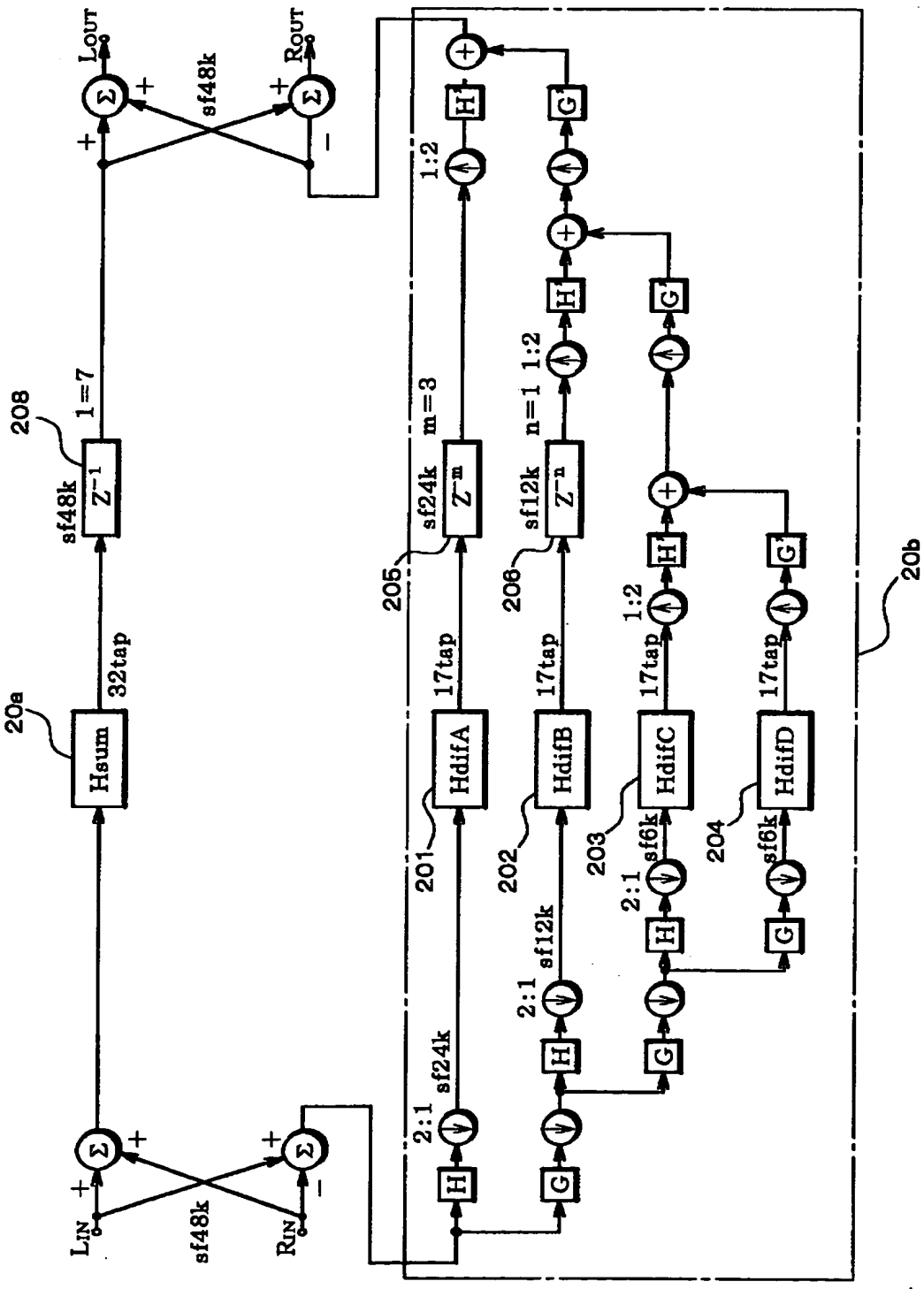
【図 6】



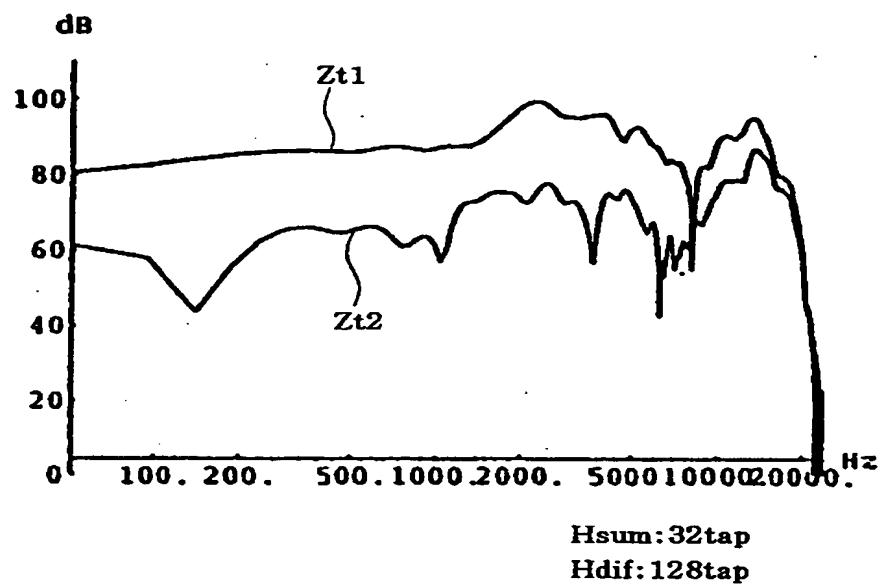
【図 7】



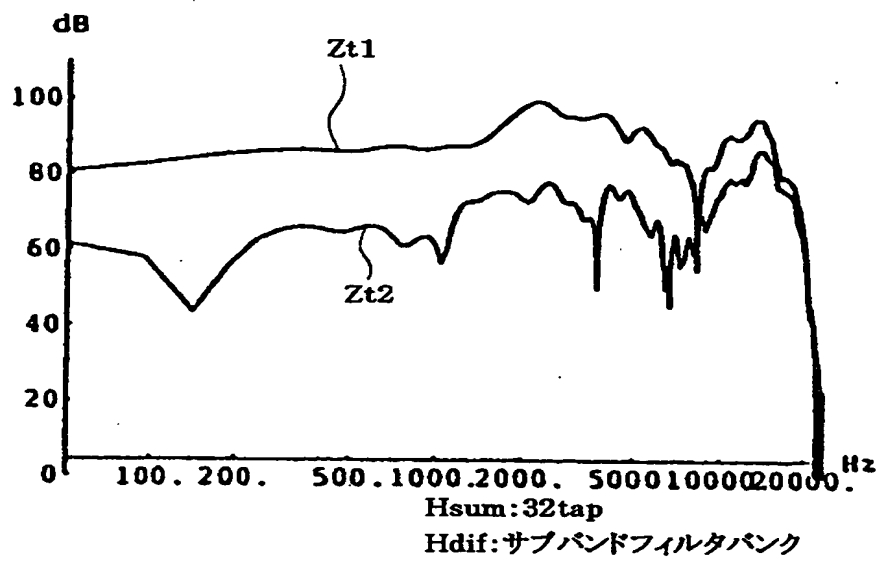
【図 8】



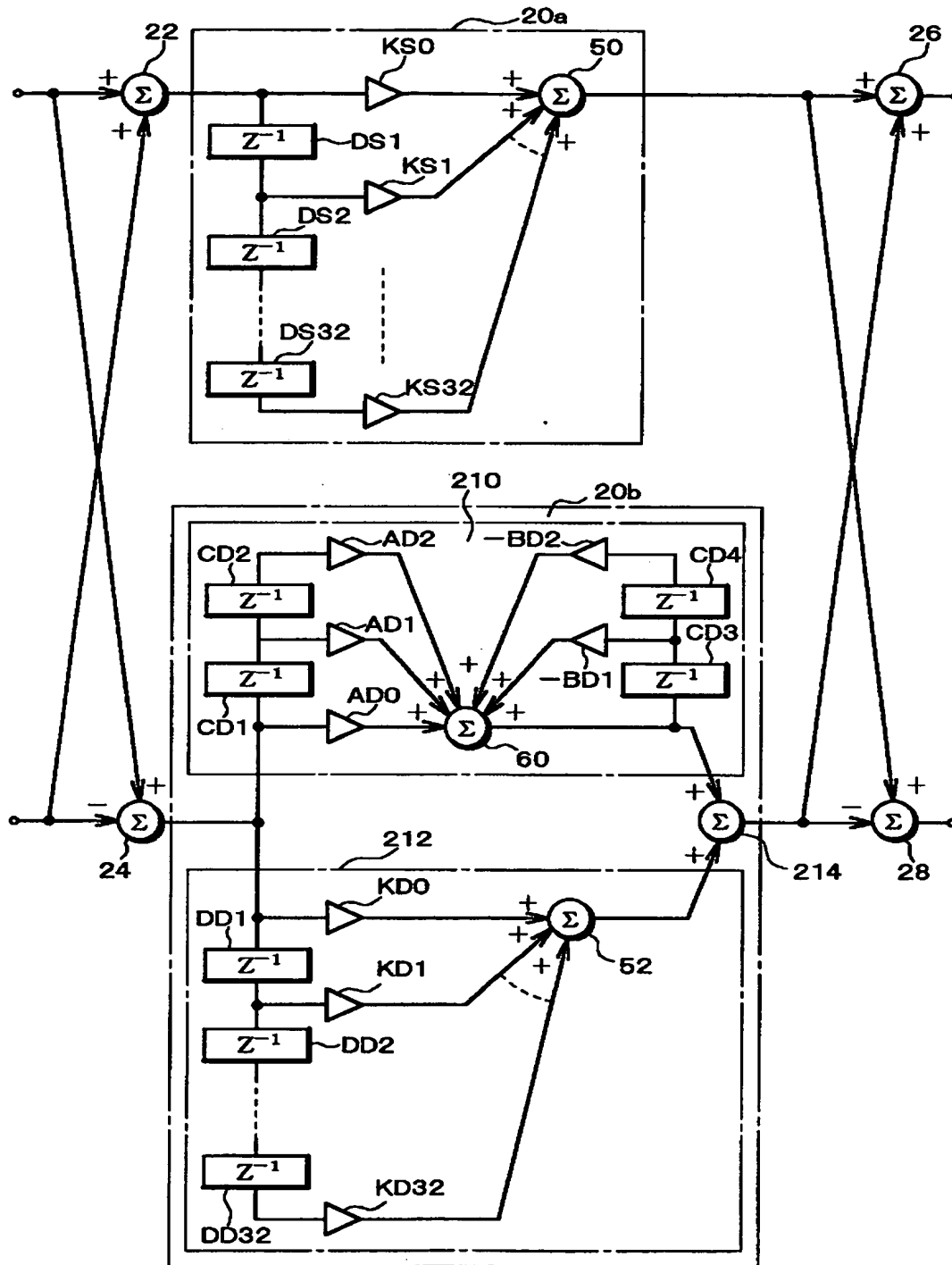
【図9】



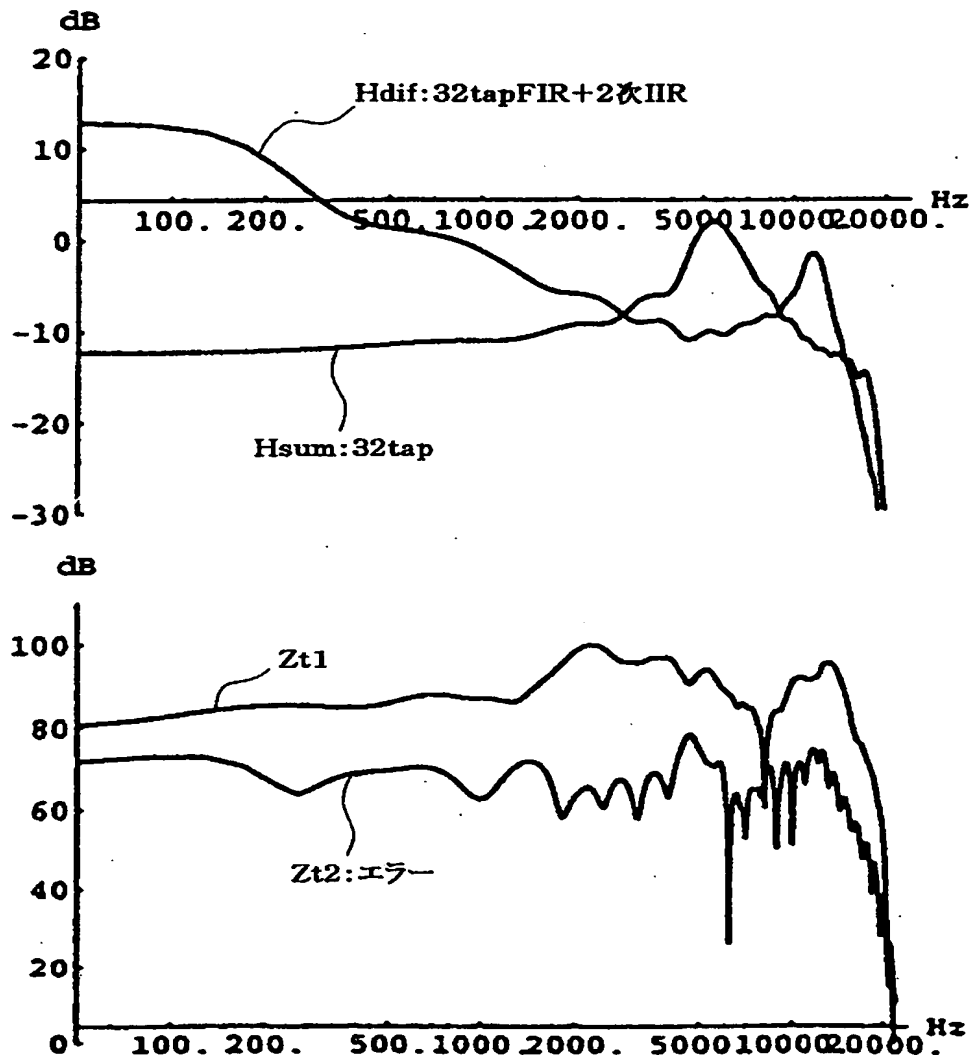
【図 10】



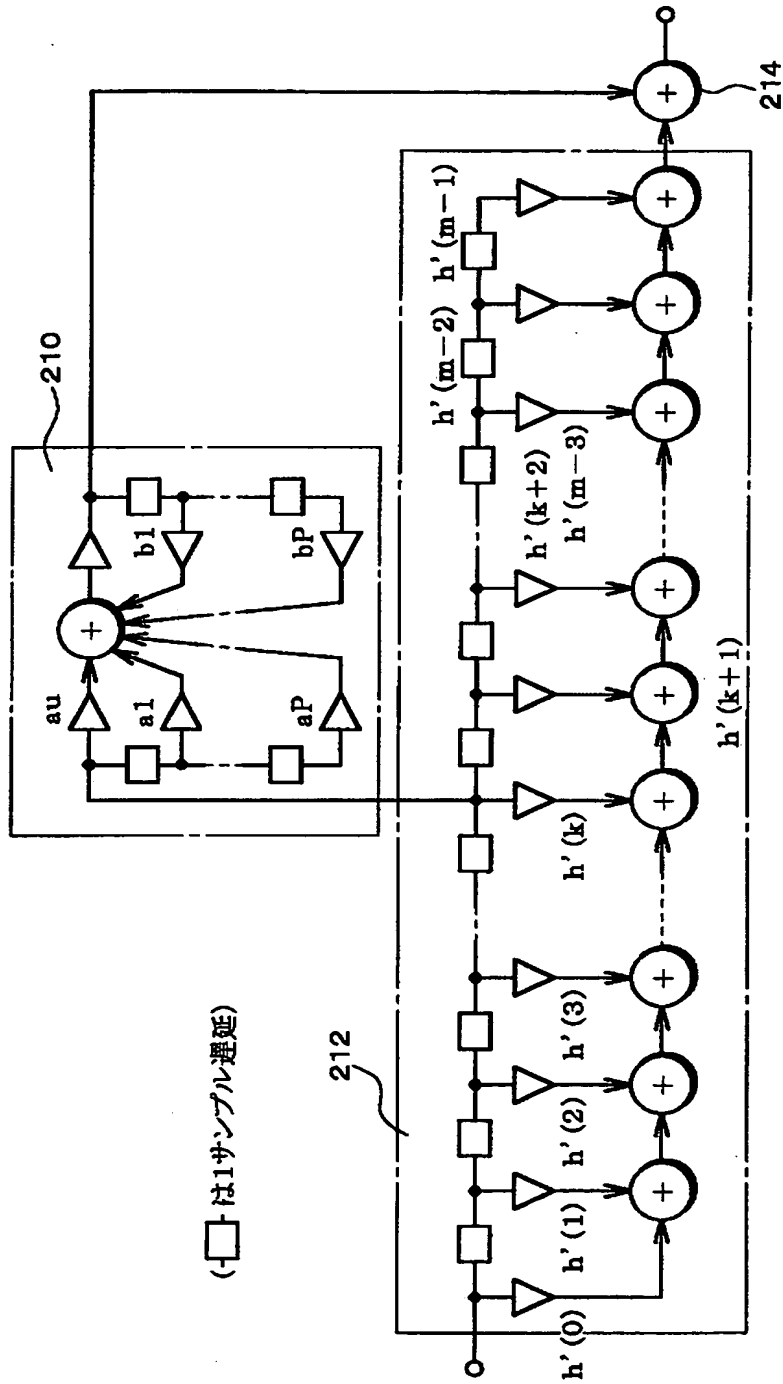
【図 11】



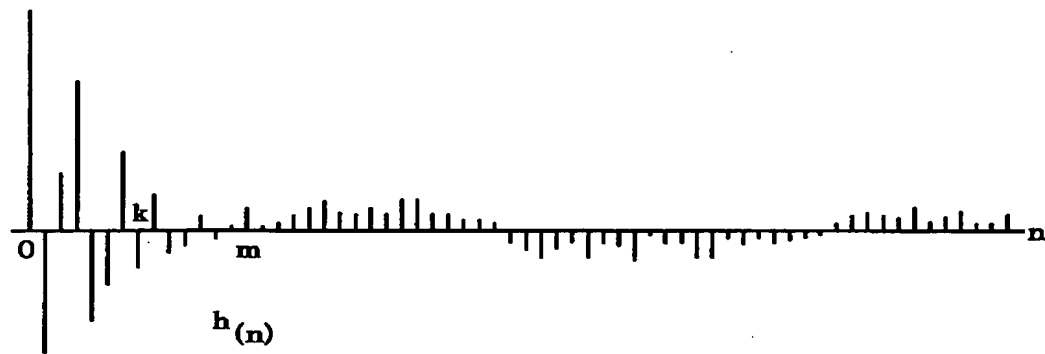
【図 12】



【図 13】

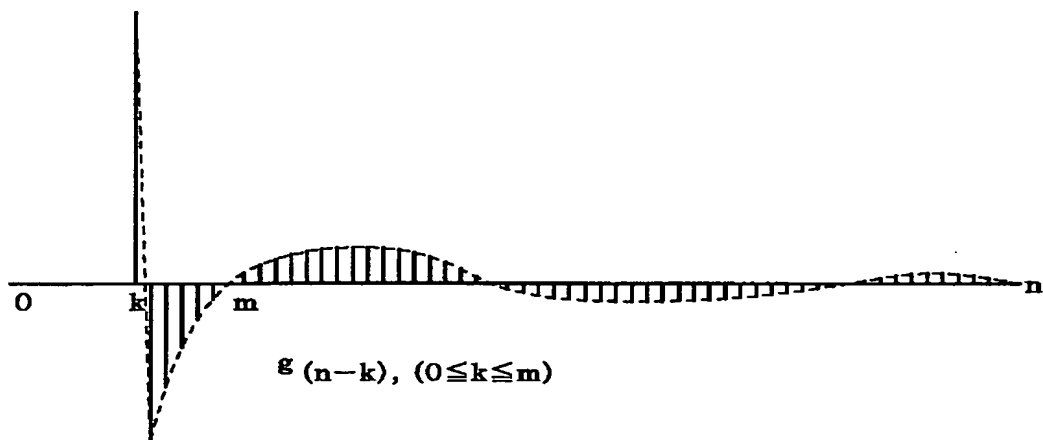


【図 14】



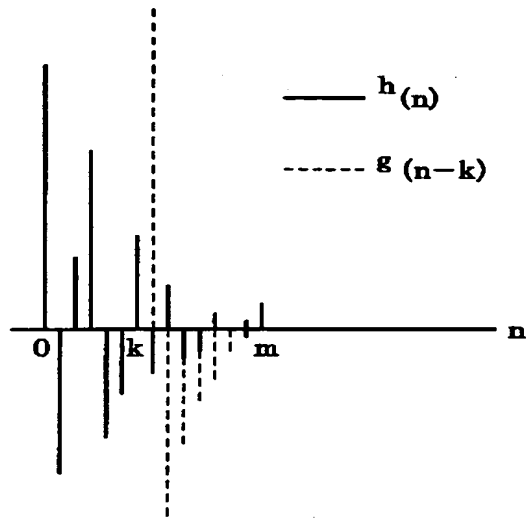
必要とするフィルターのインパルス応答

【図 15】



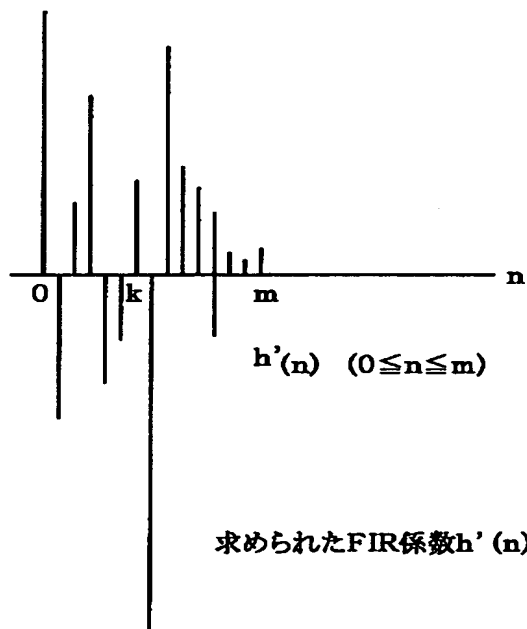
最適に近似するIIRフィルターインパルス応答

【図 16】



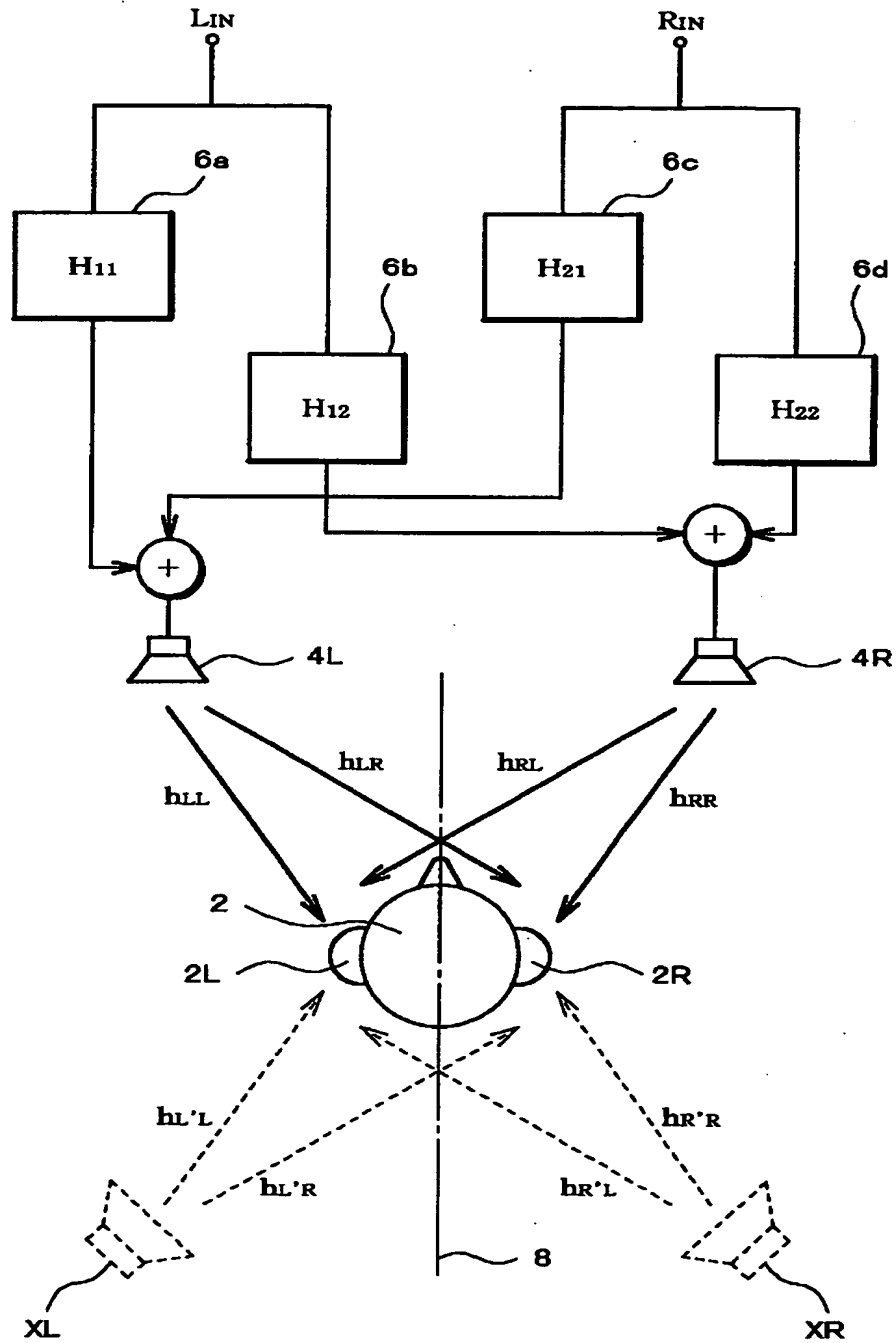
$0 \leq n \leq m$ 領域での $h(n)$ と $g(n-k)$ との比較

【図 17】

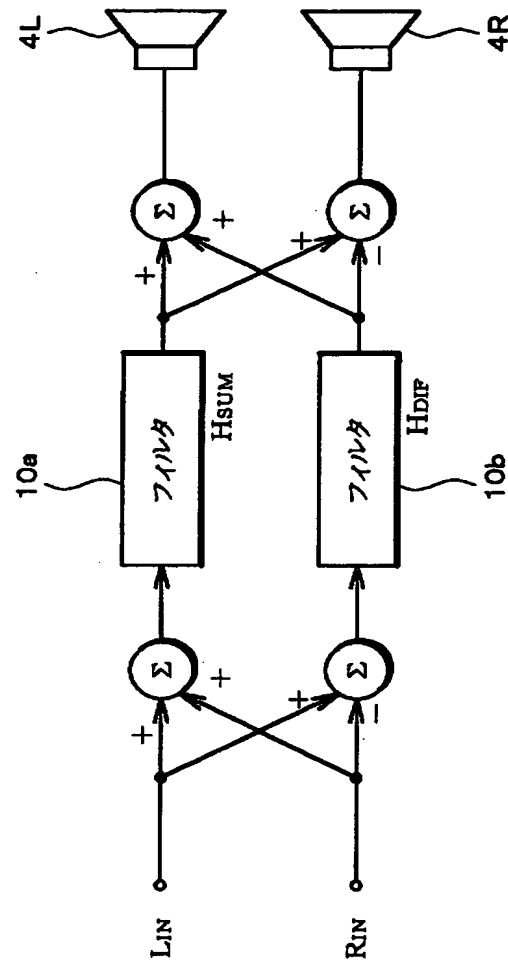


求められたFIR係数 $h'(n)$

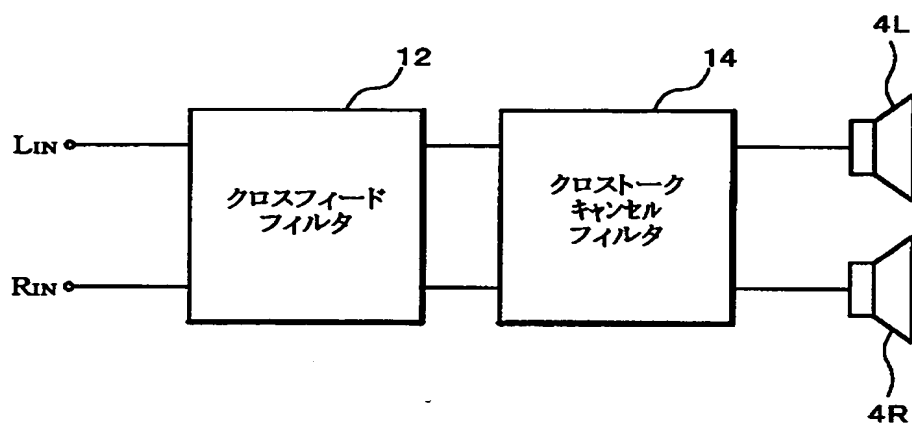
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な構成でありながら、精度の高いシャフラー型フィルタを得る。

【解決手段】 シャフラー型クロストーク・キャンセル・フィルタ 30 は、第 1 のフィルタ 20 a と第 2 のフィルタ 20 b を備えている。第 1 のフィルタ 20 a、第 2 のフィルタ 20 b の伝達関数 H_{SUM} 、 H_{DIF} は、下記のとおりである。

$$H_{SUM} = h_a / (2(h_a + h_b))$$

$$H_{DIF} = h_a / (2(h_a - h_b))$$

第 1 のフィルタ 20 a および第 2 のフィルタ 20 b を、FIR 型フィルタによって構成し、第 2 のフィルタ 20 b のタップ数を、第 1 のフィルタ 20 a のタップ数よりも多くしている。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000000273

【住所又は居所】 大阪府寝屋川市日新町2番1号

【氏名又は名称】 オンキヨー株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100092956

【住所又は居所】 大阪府吹田市江坂町1丁目23番20号 第二水川ビル 古谷国際特許事務所

【氏名又は名称】 古谷 栄男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101018

【住所又は居所】 大阪府吹田市江坂町1丁目23番20号 第二水川ビル 古谷国際特許事務所

【氏名又は名称】 松下 正

【選任した代理人】

【識別番号】 100101546

【住所又は居所】 大阪府吹田市江坂町1丁目23番20号 第二水川ビル 古谷国際特許事務所

【氏名又は名称】 眞島 宏明

【選任した代理人】

【識別番号】 100106013

【住所又は居所】 大阪府吹田市江坂町1丁目23番20号 第二水川ビル 古谷国際特許事務所

【氏名又は名称】 田川 幸一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000273]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府寝屋川市日新町2番1号
氏 名	オンキヨー株式会社